

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

SOURCE: (C) WPI / DERIVENT

AN : 80-77996C [44]

MC : A11-B09C A12-S04A1 A12-S08 A12-T04

PN : JP55121027 A 800918 DW8044

PR : JP790028127 790309

PA : (HITB) HITACHI CHEMICAL KK

DC : A32 A95 P73

IC : B29D3/02 ;B29D27/00 ;B32B31/20

TI : Mfr. of fibre-reinforced complex layer - by impregnating foaming sheet with continuous bubble structure with thermosetting resin, laminating, pressing and heating

AB : J55121027 Method comprises impregnating foaming sheet having a continuous bubble structure with undardened thermosetting resin, placing layers of fibre-reinforced material on one or both sides of the sheet and applying pressure and heat to harden the thermosetting resin
 At least one of the layers of fibre-reinforced material which is contiguous to the sheet is mfd. from glass mat comprising glass fibres 90 mm-250mm long.
 - Suited for mfr. of car bodies bumpers, panels, etc. No detaching of layers occurs. The interstices between the strands of the glass fibre are longer so the mat is better soaked with resin.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-121027

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和55年(1980)9月17日

B 29 D 3/02

1 1 2

7224-4F

B 29 D 27/00

2114-4F

発明の数 1

B 32 B 31/20

7179-4F

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 繊維強化複合材の製造方法

⑯ 発明者 星郁夫

⑰ 特 願 昭54-28127

下館市大字小川1500番地日立化成工業株式会社下館研究所内

⑱ 出 願 昭54(1979)3月9日

⑲ 出 願 人 日立化成工業株式会社

⑳ 発 明 者 津村航平

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

下館市大字小川1500番地日立化成工業株式会社下館研究所内

㉑ 代 理 人 弁理士 若林邦彦

明 細 書

1. 発明の名称

繊維強化複合材の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 連続気泡構造を持つ発泡シートに未硬化の熱硬化性樹脂を含浸させ、該シートの片面または両面に繊維強化材を配置しこれを加圧、加熱して熱硬化性樹脂を硬化させる繊維強化複合材の製造方法において、発泡シートに接している繊維強化材の少なくとも1層をガラス繊維長さ90mm〜250mmのガラスマットとすることを特徴とする繊維強化複合材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は連続気泡発泡シートに未硬化の熱硬化性樹脂を含浸させ、該シートの片面または両面に繊維強化材を配置しこれを加圧、加熱して熱硬化性樹脂を硬化させる繊維強化複合材の製造方法の改良に関するものである。

繊維強化複合材の製造には、ハンドレイアッ

ブ法、コールドプレス法、S.M.C等種々の方法があるが、連続気泡発泡シートに未硬化の熱硬化性樹脂を含浸させ、それに接して繊維強化材を配置させ、加圧、加熱により含浸させながら硬化させる繊維強化複合材の製造方法は、加圧力が5〜10 kg/cm²と低圧で成形でき、剛性の大きい強化繊維層が外側に位置し、剛性の少ない含浸発泡シートを圧縮した強い層が内側に有るサンドイッチ構造になり、繊維層の構成を簡単に変更することができることから、他の製造法より比剛性、比強度が高くでき、軽量化に最適な方法である。そこで自動車のボディー、バンパー、オイルパン等やパネル材等の製造に適しており、繊維構成と厚さを変えることにより用途に応じ剛性を自由に定めることができるなど最近注目されて来た製造法である。

従来、この製造法の繊維強化材としてガラスロービングクロス、ガラスチョップドストランドマット(ガラスマット)、ガラスクロスを使用していたが、弾性率の小さい発泡シート層と

弾性率の大きい繊維強化層がサンドイッチ構造になっているため、曲げ力が作用すると、これらの層間に弾性率の差に応じ大きいせん断力が働くため、発泡シート層と繊維強化層の層間強度が弱い場合は外側の繊維強化層が破断する前に層間せん断力で層間剥離が生じ低荷重で破断に至る問題があった。

そこで、層間剥離をふせぐため層間せん断強度を向上させ、または安定させる方法として樹脂に短繊維を入れて対策する方法が試みられたが、短繊維を入れるためみかけの粘度が増加し含浸のばらつきが生じたり、短繊維の分散にばらつきが生じたりしてあまり層間強度を向上させる効果があらわれなかった。しかしサンドイッチ構造を特徴とするこの製造法で繊維強化層と発泡シート層の層間せん断強度が弱いことやばらつきの大きいことは、せっかくの曲げ剛性の大きいサンドイッチ構造の意味がなくなってしまうばかりでなく、製品の成形時における形状の決定にも問題が生じ、用途によっては破断

- 3 -

スローピングマット、ガラスマット等であった。このガラスマットのガラス繊維長は25.4mmのマットがほとんどで、他に50.8mmのマットが少し使用されていた。この中で最も表面がざらざらしており、接触表面が大きいガラスマットでさえも、かなり目が粗かく、樹脂を含浸させて3~10kg/cm²で加圧硬化させると表面がかなり平らになり表面の凹凸による発泡シート層と繊維強化層との層間の接触面積の増加は期待できない。

このようにガラス繊維長50mm以下のガラスマットでは接触面積の増加は認めない。そこでガラス繊維長を長くしてゆき90mm以上にすると各ストランド間の距離が広がり厚みも従来の約2倍になり、表面の凹凸が大きくなるため、発泡シート層と繊維強化層との層間の接触面積が増加し層間のせん断強度を向上させることができるようになる。しかしガラス繊維長を250mm以上にすると表面の凹凸は大きくなるが、加圧力が3~10kg/cm²程度ではストランド間に

- 5 -

時に大きな事故になりかねない大きな問題である。

そこで本発明では、連続発泡構造を持つ発泡シートに未硬化の熱硬化性樹脂を含浸させ、該シートの片面または両面に繊維強化材を配置しこれを加圧、加熱して熱硬化性樹脂を硬化させる繊維強化複合材の製造方法において、該シートに接している繊維強化材の少なくとも1層をガラス繊維長90mm~250mmのガラスマットとすることを特徴とするもので、前述の問題点を解決した繊維強化複合材を提供するものである。

発泡シート層と繊維強化層の層間剥離を防ぐため層間せん断強度を増加させるには、材料に限定のあるこの製法において発泡シート層と繊維強化層の接触面積を増加することが望みである。特に発泡シートとこれに接する第1層目の繊維強化材との接触面積を増加することが最も重要である。

従来の繊維強化材は主にガラスクロス、ガラ

- 4 -

十分な圧力がかからず繊維含有率が低下し、また多くのボイドを含んでしまうために繊維強化層の強度弾性率が低下し弱ましくない。そこでガラス繊維長90mm~250mmのガラスマットは3~10kg/cm²で加圧しても表面に凹凸が残り、従来のガラス強化材に比べ発泡シート層と繊維強化層との層間の接触面積が増加する。このため最も重要な発泡シート層と接する繊維強化材にガラス繊維長が90mm~250mmのガラスマットを使用すると層間せん断強度が向上し発泡シート層と繊維強化層との層間剥離が少なくなる。また硬化後の繊維強化層の厚さが従来のマットより厚くなるので弾性率が少し小さくなるが、層間せん断応力は発泡シート層と繊維強化層の弾性率の比に関係し繊維強化層の弾性率が低い方が発生するせん断応力が小さくなるため、それだけ層間せん断強度を強くしたことになる。発泡シート層に接した強化材にこのガラス繊維長が90mm~250mmのガラスマットを使用し、発泡シート層に接しない側に従来のガ

- 6 -

ラスマットやガラスロービングマットを重ねて使用すると物性の低下は生じない、むしろすべてこのガラス繊維長90mm~250mmのマットを使用しても良く、この場合250mm以上のガラスマットの時に生ずる大きい物性の低下は起こらず時に問題はない。

またガラス繊維ストランド間の距離が従来のマットより大きいため樹脂の含浸が良くなり含浸時間が短縮でき含浸量も減少する。このため強度も安定する。

またマットの硬さは繊維長が長いために軟くなり、曲面やコーナー部での型への追従性が良くなり、繊維が引き伸ばされても切れにくくなり成形性が向上する。

以上のように繊維長90mm~250mmのガラスマットが最も適しく、90mm以下のマットでは発泡シート層と繊維強化層との層間剥離が生じやすく、他のガラスロービング等もこれ以上の層間剥離しやすい。また250mm以上のマットでは繊維強化層の特性が低下し好ましくな

- 7 -

のガラスマットを使用し実施例と同一成形条件で成形する。

比較例2

実施例のガラス繊維長101.6mm、450g/m²のガラスマットのかわりに連続繊維のスワールマット(450g/m²)を使用し実施例と同一成形条件で成形する。

3例の特性を比較する、実施例の繊維強化複合材の曲げ強度は20kg/cm²とばらつきがなく、ガラス繊維強化層から破壊したが、比較例1では強度が8~20kg/cm²と大きくばらつき、強度が低い物は発泡シート層と繊維強化層の層間剥離で破壊し実施例の半分以下のものもあった。

比較例2では繊維強化層が非常に多くのボイドを含んでおりきれいに成形できなかった。強度も低く10kg/cm²以下であった。

4. 断面の断面を説明

第1図は金型の上にガラス繊維長25.4mmのガラスマット1層、ガラス繊維長101.6mmのガラスマット1層、エポキシ樹脂管吸水性発泡

特開昭55-121027(3)

い。スワールマットもこれに属する。ただし、製造等のばらつきで90mm~250mm以外が少し含まれても問題にならない。またむろん成形時に加圧力を3~10kg/cm²以外で加圧しても成形可能である。

次に実施例を述べる。

金型1にガラス繊維長25.4mm450g/m²のガラスマット2を1層おき、その上にガラス繊維長101.6mm450g/m²のガラスマット3を1層おき、次に厚さ15mmの連続繊維の軟質発泡ウレタンシート4をおき、シートに硬化剤、充てん剤等を含むポリエステル系樹脂を一定量含浸させる。その後再び101.6mmガラスマット3、25.4mmガラスマット2の順で重ね加熱加圧硬化を行う。加圧力は面圧5kg/cm²、温度130°で4分行う、複合材の硬化後の厚さは約4mmである。

比較例1(従来の方法)

実施例のガラス繊維長101.6mm450g/m²のガラスマットのかわりに25.4mm、450g/m²

- 8 -

ウレタン、101.6mmガラスマット1層、25.4mmガラスマット1層を順番に重ね加圧加熱成形を行う状態を示した説明図である。

行 号 の 説 明

- 1 下金型
- 2 ガラス繊維長25.4mmのガラスマット
- 3 ガラス繊維長101.6mmのガラスマット
- 4 樹脂管吸水性発泡ウレタンフォーム
- 5 上金型

代理人 弁護士 石 林 邦 彦

特開昭55-121027(4)

第1図

